

Задания для обучающихся

Время выполнения заданий – 230 минут

Максимальное количество баллов – 50

Задача №1 (10 баллов)

Автобус, подъезжая к перекрестку, стал уменьшать свою скорость с постоянным ускорением от скорости v_t до остановки. После зеленого сигнала светофора, автобус продолжил движение, равноускорено разогнавшись до скорости v_p . Определите среднюю скорость на всем участке маневра, если:

- а) интервалы времени торможения, стоянки и разгона одинаковы;
- б) пути торможения и разгона одинаковы, а время стоянки равно времени движения.

Рассмотрите также частный случай $v_t = v_p = v$ для условий из пунктов (а) и (б).

Задача № 2 (10 баллов)

Для нахождения значения ускорения свободного падения провели следующий эксперимент. По наклонной плоскости с коэффициентом трения скольжения $\mu = 0,5$ без начальной скорости пустили брусок. Измеряли зависимость времени движения от пройденного пути. Результаты эксперимента приведены в таблице:

№	1	2	3	4	5	6
S, см	10	20	30	40	50	60
t, с	0,55	0,80	0,95	1,10	1,25	1,35

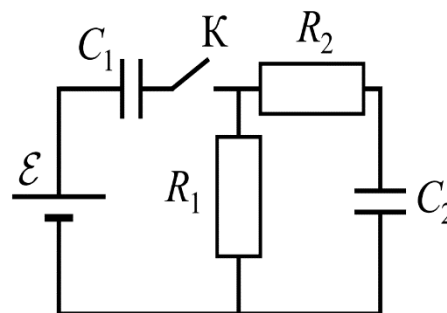
Определите по данным эксперимента значение ускорения свободного падения, если угол наклона плоскости к горизонту составлял $\alpha = 30^\circ$.

Задача № 3 (10 баллов)

Электрическая цепь содержит:

- 1) резисторы: $R_1 = 80 \text{ Ом}$ и $R_2 = 20 \text{ Ом}$;
- 2) конденсаторы: $C_1 = 50 \text{ мкФ}$ и $C_2 = 100 \text{ мкФ}$;
- 3) источник постоянного тока с ЭДС: $\varepsilon = 12 \text{ В}$.

Изначально конденсаторы разряжены и ключ K разомкнут. Определите, какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа.



Задача №4 (10 баллов)

Латунные цилиндр и шар, имеющие одинаковую температуру $t_1 = 80^\circ\text{C}$, погрузили в воду со льдом. Через 20 секунд температура цилиндра стала $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Определите, сколько времени охлаждался шар до этой же температуры. Массы шара и цилиндра одинаковы. Высота цилиндра в 4 раза больше его радиуса.

Задача №5 (10 баллов)

Алюминиевый параллелепипед имеет стороны: $a = b = 5 \text{ см}$ и $c = 3 \text{ см}$. Касаясь стола плоскостью, образованной сторонами a и b , он скользит по столу с постоянной скоростью $v = 1,6 \text{ м/с}$. Вектор индукции магнитного поля $B = 0,25 \text{ Тл}$ направлен горизонтально и перпендикулярен скорости параллелепипеда. Определите модуль вектора напряженности электрического поля, возникающего внутри параллелепипеда и модуль разности потенциалов между центром параллелепипеда и одной из его вершин.